

เปรียบเทียบผลผลิตน้ำยางที่ได้จากการใช้เครื่องเจาะกับการกรีด

COMPARING THE RUBBER YIELD OBTAINED FROM PUNCTURING AND CONVENTIONAL TAPPING

วรวิทย์ สิริพลวัฒน์¹ และวิวัฒน์ ไม้แก่นสาร²

Voravit Siripholvat¹ and Viwat Maikaensan²

^{1,2}คณะนวัตกรรมการจัดการเกษตร สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

^{1,2}Faculty of Innovative Agricultural Management, Panyapiwat Institute of Management

บทคัดย่อ

จากปัญหาการกรีดยางที่ก่อให้เกิดภาวะเครียดกับต้นยาง การเพิ่มพื้นที่ปลูกไปทั่วทุกภาคของประเทศ และการเผชิญกับปัญหาค่าแรงขั้นต่ำ 300 บาท ได้ส่งผลทำให้เกิดการขาดแคลนแรงงานฝีมือในการกรีดยางอย่างมาก เพื่อที่จะช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว จึงได้ทำการทดลองใช้วิธีการเจาะต้นยางซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ต้องใช้แรงงานฝีมือ เปรียบเทียบกับวิธีการกรีดยางว่าจะได้ผลดีเทียบเท่ากันหรือไม่ โดยได้มีการวางแผนทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ที่ประกอบด้วย 6 Treatments แต่ละ Treatment จะประกอบด้วยต้นยางพาราพันธุ์ JVP 80 จำนวน 20 ต้น พบว่า ปริมาณน้ำยางดิบที่รวบรวมได้มีค่าเฉลี่ย 1,314, 1,923, 896, 1,342, 1,973 และ 1,357 ซีซี ใน T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 และ T_6 ตามลำดับ ผลจากการทดสอบค่า F พบค่า $P < 0.01$ โดย T_3 จะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดและมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก Treatments อื่นทั้งหมด แต่จะไม่พบค่าความแตกต่างระหว่าง T_2 กับ T_5 ในขณะที่ค่าเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งจะมีค่าระหว่าง 24.0-44.6%, 19.0-42.0%, 23.0-47.0%, 26.0-47.0%, 26.0-44.0% และ 22.3-42.0% ใน T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 และ T_6 ตามลำดับ ผลจากการทดลองนี้พบว่าการใช้เครื่องเจาะสามารถใช้ได้ผลดีเทียบเท่ากับวิธีการกรีด

คำสำคัญ: ผลผลิตน้ำยาง วิธีการเจาะ การกรีด เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง

Abstract

Rubber industry is facing with oxidative stress derived from tapping, increasing in rubber plantation in all parts of Thailand, and encounter with a minimum wage of 300 baht, which resulted in shortage of skilled workers. In order to solve such problem, the experiment was conducted by using the methods of puncturing that did not require skill labors compared with tapping to compare between the two methods. The experimental design is a Completely Randomized Design (CRD) containing 6 treatments. Each treatment consisted of 20 rubber trees

of the cultivar JVP 80. It was found that the average raw latex yield were 1,314, 1,923, 896, 1,342, 1,973 and 1,357 cc. in T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 and T_6 respectively. The resulted from F-test show that $P < 0.01$ by T_3 manifest a lowest average value and be significantly different from all other treatments. However, there are not a significant difference between T_2 and T_5 . While the percentage of dry rubber content of T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 and T_6 ranged between 24.0-44.6, 19.0-42.0, 23.0-47.0, 26.0-47.0, 26.0-44.0 and 22.3-42.0 respectively. The resulted of this experiment showed that the puncture method worked equally well as the conventional tapping method.

Keywords: rubber yield, puncturing method, tapping, % dry rubber content

บทนำ

ยางพาราจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ชนิดหนึ่ง ที่นำเงินตราเข้าประเทศได้สูงสุดตลอดระยะหลายปีที่ผ่านมา โดยในปี 2555 ทำรายได้สูงเกือบถึง 6 แสนล้านบาท ปัจจุบันประเทศไทยยังขาดแคลนแรงงานด้านการเกษตรอย่างมาก ซึ่งย่อมรวมถึงแรงงานกรีดยาง ด้วยปัญหาการขาดแคลนแรงงานด้านการเกษตรยิ่งทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น หลังรัฐบาลมีนโยบายปรับค่าแรงขั้นต่ำเป็น 300 บาทต่อวัน นอกจากปัญหาการขาดแคลนแรงงานแล้ว อีกปัญหาคือ การขาดแคลนแรงงานฝีมือในการกรีดยาง เพราะถ้าผู้ที่กรีดยางไม่มีฝีมือที่ดีพอ จะมีผลทำให้ต้นยางเกิดภาวะเครียดจากการเกิด oxidative stress ซึ่งจะกระทบต่อปริมาณน้ำยางที่กรีดยางได้ และถ้ารุนแรงมากกว่านั้นอาจมีผลทำให้เกิดหน้ายางแห้ง (tapping panel dryness) ส่งผลต่อความเสียหายด้านผลผลิตมากกว่า 10-40% (Venkatachalam, Thulaseedharan & Raghothema, 2009) เพราะสามารถกรีดยางได้เพียงสองหน้า การลดภาวะเครียดให้กับต้นยางและการแก้ปัญหาขาดแคลนแรงงานฝีมือจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการ ซึ่งวิธีที่ได้รับการพูดถึงมานานทั้งจากนักวิทยาศาสตร์ชาวมาเลเซียและของไทยคือ วิธีการเจาะรวบรวมน้ำยาง ดังนั้น เพื่อที่จะยืนยันผลว่าวิธีการเจาะนั้นสามารถใช้ได้กับต้นยางกรีดยางใหม่ การทดลองนี้จึงได้วางแผนการดำเนินการวิจัยการเปรียบเทียบวิธีการกรีดยางกับวิธีการเจาะรวมกับการใช้และไม่ใช้สารเคมีกระตุ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตน้ำยางที่ได้จากวิธีการเจาะกับวิธีการกรีดยาง
2. เพื่อหาเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งที่ได้จากวิธีการเจาะและวิธีการกรีดยาง

บททวนวรรณกรรม

ยางพารา (Para rubber tree) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Hevea brasiliensis* เป็นพืชที่จัดอยู่ใน Family Euphorbiaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในป่าดิบชื้นบราซิล อเมริกาใต้ ยางพาราเริ่มเป็นที่ต้องการของตลาดเพิ่มมากขึ้นหลังการค้นพบกระบวนการทางเคมีที่ทำให้ยางสุก (Vulcanization) ด้วยการผสมซัลเฟอร์กับยางพารา โดย Charles Goodyear ในปี ค.ศ. 1838 (Simmons, 1939) เมื่อเปลือกต้นยางถูกกรีด ต้นยางจะตอบสนองต่อการบาดเจ็บโดยการผลิตฮอร์โมน ethylene ไปเร่งกระบวนการเปลี่ยนแปลงเคมีอินทรีย์ภายในเซลล์ laticifers (d'Auzac et al., 1993) ที่กระจายอยู่ในชั้น secondary phloem ของลำต้น (Martin, 1991) และปลดปล่อยน้ำยางที่มีสารประกอบ cis-1,4 polyisoprene หรือ latex ที่มีน้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 1 ล้านดัลตัน (Gronover, Wahler & Prufer, 2011) การสังเคราะห์ latex จะเกิดขึ้นในส่วน cytoplasm ของเซลล์ laticifers โดย pyruvate ที่ได้จากกระบวนการ Glycolysis จะเข้าสู่กระบวนการ mevalonate-

dependent metabolic pathway โดยมีเอนไซม์ 3-hydroxy-3 methylglutaryl-CoA synthase (HMCS) และ 3-hydroxy-3 methylglutaryl-CoA reductase (HMCR) แสดงบทบาทสำคัญในช่วงต้นของเส้นทางการสังเคราะห์ (Chye, Tan & Chua, 1992) ปี 1989 d'Auzac, Jacob & Chrestin ได้ทดสอบการใช้แก๊ส ethylene จากภายนอกมาเร่งปฏิกิริยาเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำยาง ซึ่ง Mesquita et al. (2006) อธิบายถึงสาเหตุที่ปริมาณน้ำยางเพิ่ม เป็นผลมาจาก ethylene ไปกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์ invertase ส่งผลให้ไปเร่งกระบวนการเกิด Glycolysis ใน cytosol ซึ่งเป็นการไปเพิ่มแหล่งของคาร์บอน เช่น Acetyl Coenzyme A ที่ใช้ในเส้นทางการสังเคราะห์น้ำยางในเซลล์ laticifers ในขณะที่ Suwanmanee, Sirinupong & Suvachittanont (2004) พบว่า เอนไซม์ 3-hydroxy-3-methylglutaryl synthase (HMGS) มีบทบาทสำคัญในเส้นทางการสังเคราะห์ isoprenoid โดยทำหน้าที่เพิ่มมากขึ้นหลังได้รับการกระตุ้นจาก ethylene

เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (% dry rubber content; DRC) เป็นลักษณะที่มีความสำคัญต่อราคายาง น้ำยางพาราจะประกอบด้วยเนื้อยางแห้ง 20-60% (Martin, 1991) และ 38% (Goncalves et al., 2011) ซึ่งในเนื้อยางแห้งจะประกอบด้วย cis-1, 4-polyisoprene 94% ส่วนอีก 6% เป็น protein และ fatty acids (Sakdapipanich, 2007) ในปี 1989 Coupe & Chrestin รายงานถึงการใช้ ethylene จะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อยางลดลง แต่ในอีกทางหนึ่งจะมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตน้ำยางเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) จะสัมพันธ์เป็นบวกกับความหนืดของน้ำยาง แต่จะสัมพันธ์ทางลบกับการไหลและผลผลิตของน้ำยาง (Van Gils, 1951) ในปี 2011 Goncalves et al. ได้ปลูกยางพาราสายพันธุ์ IAC ชนิดต่างๆ ที่ผ่านการคัดสายพันธุ์ในประเทศบราซิลเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ควบคุม RRIM 600 ของประเทศมาเลเซีย พบว่าสายพันธุ์ IAC500 จะให้เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งประมาณ 38% ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์ RRIM 600

ผ่านการรับรองคุณภาพจาก TCI (กลุ่มที่ 1) สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

วิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างต้นยางพารา

ใช้ต้นยางพันธุ์ “JVP 80” ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นำกิ่งตาพันธุ์ดีมาติดกับต้นตอ (root stock) พันธุ์ RRIM 600 ที่ทนต่อสภาพแวดล้อม อายุประมาณ 5 ปีของสวนยางเอกชนบริษัท สวนละออ จำกัด ซึ่งตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ N16.85177 E098.57919 และเป็นพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 199 เมตร ของอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. เลือก Treatment ให้กับต้นยาง จำนวน 120 ต้น โดยวิธีการสุ่มเพื่อรองรับแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ที่ประกอบด้วย 6 Treatments ดังนี้

- กรีด 1 วันหยุด 1 วัน (T_1)
- กรีด 1 วันหยุด 1 วันพร้อมกับการใช้สารเคมีกระตุ้น (T_2)
- กรีด 1 วันหยุด 2 วัน (T_3)
- กรีด 1 วันหยุด 2 วันพร้อมกับการใช้สารเคมีกระตุ้น (T_4)
- เจาะ 1 วันหยุด 1 วันพร้อมกับการใช้สารเคมีกระตุ้น (T_5)
- เจาะ 1 วันหยุด 2 วันพร้อมกับการใช้สารเคมีกระตุ้น (T_6)

2. กรีดกระตุ้นต้นยางติดต่อกัน 5 วัน และหยุดพัก 1 วัน ก่อนการเก็บบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำยาง สารประกอบเคมีที่ใช้กระตุ้นต้นยาง คือ Ethrel ซึ่งเป็นชื่อทางการค้าของสารประกอบเคมี Ethephon และมีชื่อทางเคมีคือ 2-chloroethylphosphonic acid ($C_2H_6ClO_3P$) เมื่อสารประกอบเคมีนี้อยู่ในสภาพ pH ต่ำกว่า 4 จะยังคงสภาพเป็นของเหลวได้ แต่เมื่อค่า pH สูงขึ้นสารประกอบเคมีนี้จะแตกตัวไปเป็นแก๊ส ethylene

3. ระยะเวลาเก็บข้อมูลนาน 10 เดือน โดยระหว่างการเก็บข้อมูลมีระยะการพักเก็บอยู่ 2 ระยะคือ กุมภาพันธ์-

เมษายน และกรกฎาคม-สิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน

n = จำนวนตัวอย่างสุ่มในแต่ละ Treatment

อุปกรณ์การวิจัย

มีดกรีดยาง (มีดเจ้บง) เครื่องเจาะน้ำยาง ภาชนะรองรับน้ำยาง ถ้วยกระเบื้อง ตู้อบโครเวฟ

การรวบรวมข้อมูล

- บันทึกปริมาณน้ำยางที่กรีดได้แต่ละครั้ง โดยเริ่มต้นกรีดที่ระดับความสูง 1.20 เมตร
- น้ำยางที่กรีดได้แต่ละต้นถูกเทรวมกันเพื่อนำไปหาค่าเปอร์เซ็นต์เนื้อยาง (dry rubber contents: DRC) ด้วยวิธีการสุ่มชั่งน้ำยาง 0.85 กรัม เทใส่ในถ้วยกระเบื้องแล้วนำเข้าอบในตู้อบโครเวฟ

การวิเคราะห์ข้อมูล

แผนการทดลองเป็นแบบ Completely Randomized Design (CRD) ซึ่งมีหน่วยจำลองของการทดลองเป็นดังนี้

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

โดย Y_{ij} คือค่าสังเกตปริมาณน้ำยางในแต่ละต้น

μ คือค่าเฉลี่ยของลักษณะในประชากรทดลอง

T_i อิทธิพลของปัจจัยหลักระหว่าง Treatment

E_{ij} คือความแปรปรวนโดยสุ่มระหว่างต้นภายใต้ T_i

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม Excel ปี 2007

การทดสอบ Least Significant Difference (LSD)

ใช้สูตรดังนี้

$$LSD_{\alpha} = t_{\alpha=0.05, df \text{ ของ error }} \sqrt{MSE * (2/n)}$$

โดย MSE = Mean square

df = degree of freedom

ผลและอภิปรายผล

ต้นยางพาราอายุประมาณ 5 ปี จำนวน 120 ต้น ที่ผ่านการสุ่มคัดเลือก 6 Treatments โดยในแต่ละ Treatment จะมีจำนวนต้นเท่าๆ กัน ลักษณะปริมาณน้ำยาง (Yield; Y) ได้ถูกบันทึกข้อมูลเป็นรายต้น และถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้ำยางที่กรีดและเจาะได้แต่ละครั้ง จะถูกนำมาเทรวมกันในแต่ละ Treatment และตักสุ่มไปตรวจหาเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งในเตาไมโครเวฟ

ผลผลิตน้ำยางเมื่อเริ่มกรีด

ปริมาณน้ำยางที่ได้จากการเริ่มกรีดและเจาะครั้งแรก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.7, 36.6, 22.4, 28.8, 46.5 และ 32.0 ซีซีต่อต้น ใน T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 และ T_6 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับการรายงานของ Goncalves et al. (2011) ที่ 30.7, 37.9 และ 46.4 ในสายพันธุ์ IAC-513, RRIM-600 และ IAC-500 เมื่อพิจารณา ค่าเฉลี่ยใน T_1 และ T_3 ที่มีค่าต่ำคือ 19.7 และ 22.4 ย่อมเป็นผลมาจากทั้ง 2 treatments ดังกล่าวไม่มีการใช้สารประกอบ ethylene กระตุ้นจากภายนอก ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Mesquita et al. (2006) ที่ระบุว่าการใช้สารประกอบ ethylene กระตุ้นจากภายนอกจะไปเพิ่มกิจกรรมเอนไซม์ภายในเป็นผลให้สามารถผลิตน้ำยางได้เพิ่มสูงขึ้น

ผลผลิตน้ำยางตลอดการทดลอง

ผลผลิตน้ำยางตลอดระยะเวลาการทดลอง 10 เดือน มีจำนวนครั้งที่ได้จากการกรีดและการเจาะแตกต่างกัน โดยต้นยางใน T_1 , T_2 และ T_5 มีจำนวนครั้งของการกรีดและเจาะในวันเดียวกัน 38 ครั้ง ในขณะที่ต้นยางใน T_3 , T_4 และ T_6 มีเพียง 26 ครั้งเท่านั้น ปริมาณน้ำยางเฉลี่ย

ที่กีดและเจาะได้ในแต่ละ Treatment ได้ผลดังแสดงไว้ ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D. ของปริมาณน้ำยางในแต่ละ Treatment

ลักษณะ	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง (ซีซี)	1,314 $\pm$ 688	1,923 $\pm$ 389	896 $\pm$ 574	1,342 $\pm$ 314	1,973 $\pm$ 391	1,357 $\pm$ 505

จากการทดลองนี้จะพบค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 896-1,973 โดย T₅ (เจาะ 1 วันหยุด 2 วันพร้อมใช้สารประกอบเคมีกระตุ้น) จะให้ปริมาณน้ำยางเฉลี่ยสูงสุดคือ 1,973 ซีซีต่อต้น ซึ่งสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลงานของอำไพ เปี่ยมอรุณ และคณะ (2541) ในขณะที่ T₃ จะให้ปริมาณน้ำยางเฉลี่ยน้อยสุดเท่ากับ 896 ซีซีต่อต้น และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยางระหว่าง T₅ และ T₂ ที่ต่างก็ใช้วิธีรวบรวมน้ำยาง 1 วัน หยุดพัก 1 วัน และใช้สารเคมีกระตุ้นเหมือนกัน จะต่างกันเฉพาะวิธีการเจาะกับการกรีดเท่านั้น พบว่าค่า T₅ ซึ่งเป็นวิธีการเจาะให้ปริมาณน้ำยางเฉลี่ยสูงกว่า T₂ ซึ่งเป็นวิธีการกรีด

ประมาณ 50 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มจากวิธีการกรีด 2.6% ในทำนองเดียวกันเมื่อพิจารณาระหว่าง T₆ กับ T₄ จะพบว่า วิธีการเจาะได้ปริมาณน้ำยางที่เพิ่มจากวิธีการกรีดประมาณ 1.1% ในการทดลองนี้ยังพบว่า T₅ ให้ปริมาณน้ำยางสูงกว่า T₆ ซึ่งเป็นผลที่ต่างจากการรายงานของพนัส แพชนะ และสมยศ สินธุระหัส (2552) ที่ระบุว่าวิธีการเจาะวันเว้นสองวันจะให้ปริมาณน้ำยางสูงสุดในต้นยางพันธุ์ RRIM 600 อายุประมาณ 7 ปี

เมื่อนำข้อมูลปริมาณน้ำยางที่ได้จากต้นยางทั้ง 120 ต้น มาวิเคราะห์เพื่อหาค่า F ในตาราง ANOVA (Analysis of variance) ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่า F คำนวณที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของลักษณะปริมาณน้ำยาง

SOV	df	SS	MS	F
Bet. Treatments	5	16,825,891	3,365,178	13.6**
Error	114	28,170,791	247,112	
Total	119	44,996,683		

จากผลในตารางพบว่า F มีค่า 13.6 ซึ่งเมื่อนำไปเทียบกับตาราง F ที่ระดับ Critical Value 0.01 ค่า F คำนวณยังมีค่าสูงกว่าค่า F ในตาราง หรือ $P < 0.01$ นั้นย่อมหมายความว่าอิทธิพลของ Treatment มีผลต่อปริมาณน้ำยางที่รวบรวมได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งภายใต้ผลที่ได้ $P < 0.01$ อยากทราบว่า

ระหว่าง Treatment ไตที่มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ จึงได้คำนวณหาค่า LSD_{α} ที่ระดับ Critical value $t = 0.05$ พบว่า $LSD_{t=0.05}$ มีค่าเท่ากับ 106.3 และเมื่อนำค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาง (ตารางที่ 1) มาเรียงจากค่าน้อยสุดไปยังค่าสูงสุดตามลำดับ

T_3	T_1	T_4	T_6	T_2	T_5
896	<u>1,314</u>	1,342	<u>1,357</u>	<u>1,923</u>	<u>1,973</u>

ผลจากการเรียงลำดับจะเห็นว่า T_3 มีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุก Treatment อื่น ในขณะที่กลุ่มของ T_1 , T_4 และ T_6 มีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มของ T_2 และ T_5 โดยค่าเฉลี่ยของ T_2 จะต่ำกว่า T_5 ประมาณ 50 อย่างไรก็ตามค่าที่แตกต่างกันนี้ไม่แสดงนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ วิธีการเจาะ (T_5) และวิธีการกรีด (T_2) ภายใต้การจัดการที่เหมือนกัน (พักกรีด 1 วัน และใช้สารเคมีกระตุ้น) ให้ผลลัพธ์ของปริมาณน้ำยางที่ไม่แตกต่าง สอดคล้องกับผลที่ได้จาก T_4 และ T_6 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการ (T_4) กับวิธีการเจาะ (T_6) ภาพได้ข้อกำหนดเดียวกันคือ หยุดพัก 2 วันและใช้สารเคมีกระตุ้นเหมือนกัน ค่าเฉลี่ยที่ได้ก็ไม่แสดงค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน โดยค่าเฉลี่ยของ T_6 สูงกว่า T_4 ประมาณ 15

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่าง T_1 กับ T_2 ซึ่งต่างก็ใช้วิธีการ 1 วันหยุดพักกรีด 1 วัน ต่างกันเฉพาะการใช้สารเคมีกระตุ้น พบว่าค่าเฉลี่ยของ T_2 จะสูงกว่าค่าเฉลี่ยของ T_1 เท่ากับ 609 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มจาก T_1 46.3% ซึ่งเป็นค่าแตกต่างที่มีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ทำนองเดียวกันผลที่ได้จาก T_3 และ T_4 ที่ต่างก็ใช้วิธีการ 1 วัน หยุดพักกรีด 2 วัน ต่างกันเฉพาะการใช้สารเคมีกระตุ้น ผลที่ได้พบว่าค่าเฉลี่ยของ T_4 สูงกว่าค่าเฉลี่ยของ T_3 เท่ากับ 456 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มจาก T_3 50.9% ซึ่งเป็นค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ผลดังกล่าวสอดคล้องกับการรายงานของ Pujade-renaud et al. (1994) ที่กล่าวว่า การใช้แก๊สกระตุ้นจากภายนอกสามารถยืดเวลาการไหลของน้ำยาง และทำให้ผลผลิตน้ำยางเพิ่มขึ้นประมาณ 1.5-2.0 เท่า

เปอร์เซ็นต์เนือยางแห้ง

เปอร์เซ็นต์เนือยางแห้งที่ได้จากทุก Treatments มีช่วงต่ำสุดถึงสูงสุดเท่ากับ 24-44.6, 19-42, 23-47, 26-47, 26-44 และ 23.3-42 (ตารางที่ 3) ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในช่วงที่มีการรายงานไว้ที่ 20-60% (Martin, 1991) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์เนือยางแห้งในทุก treatment พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ได้มีค่าที่ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดถึงสูงสุดเท่ากับ 32.7-35.5 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงค่าช่วงสูงสุดและต่ำสุดพร้อมค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D. ของเปอร์เซ็นต์เนือยางแห้งใน Treatment ต่างๆ

% เนือยางแห้ง	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
ค่าต่ำสุด-สูงสุด	24-44.6	19-42	23-47	26-47	26-44	22.3-42
ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.	34.2 $\pm$ 5.6	32.7 $\pm$ 5.3	35.5 $\pm$ 5.1	35.5 $\pm$ 5.4	34.4 $\pm$ 3.7	33.6 $\pm$ 3.9

ช่วงค่าที่ได้ดังกล่าวจะเป็นค่าเฉลี่ยที่สูงกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำยางสดที่ดีและเป็นที่ยอมรับที่ต้องไม่ต่ำกว่า 28% อย่างไรก็ตามผลดังกล่าวจะต่ำกว่าการรายงานที่ 38% ของ Goncalves et al. (2011) เมื่อพิจารณา

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เนือยางแห้งในแต่ละ Treatment พบว่า T_5 และ T_6 ซึ่งเป็น treatment ที่ใช้วิธีการเจาะมีค่า 3.7 และ 3.9 ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำกว่า T_1 , T_2 , T_3 และ T_4 ซึ่งเป็น treatment ที่ใช้วิธี

การกรีดและมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่า 5 โดยมีค่าเท่ากับ 5.6, 5.3, 5.1 และ 5.4 ตามลำดับ นั้นย่อมแสดงว่าเปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อแห้งที่ได้จากวิธีการเจาะมีความสม่ำเสมอกว่าที่ได้จากวิธีการกรีด ผลจากการทดลองนี้พบว่า จำนวนครั้งของการกรีดและเจาะที่ได้เนื้อเยื่อแห้งต่ำกว่า 28% มีจำนวนเท่ากับ 7, 8, 1, 3, 1 และ 3 ครั้ง ใน T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 และ T_6 และเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 18.42, 21.05, 3.85, 11.54, 2.63, 11.54% ตามลำดับ โดย T_1 และ T_2 ซึ่งเป็น Treatment ที่มีการหยุดพักกรีดเพียง 1 วัน มีเปอร์เซ็นต์จำนวนครั้งที่ได้เนื้อเยื่อแห้งต่ำกว่า 28% สูงที่สุด และจำนวนครั้งของเปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อแห้งที่ได้ต่ำกว่า 28% จะปรากฏในเดือนมกราคม ในทุก Treatment ซึ่งเป็นช่วงปลายของฤดูหนาว ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ฤดูกาลที่แตกต่างกันย่อมมีผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อแห้งเช่นกัน

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. ผลผลิตน้ำยางตลอดการทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 1,973 ซึ่งเป็นผลมาจาก T_5 (เครื่องเจาะ 1 วัน หยุด 1 วัน พร้อมกับการใช้สารเคมีกระตุ้น) ส่วน T_3 (แรงงานกรีด 1 วัน หยุด 2 วัน) มีค่าเฉลี่ยน้อยสุดคือ 896
2. จากการวิเคราะห์ตารางความแปรปรวนของผลผลิตน้ำยางที่ได้จาก Treatment ต่างๆ พบค่า F คำนวณได้เท่ากับ 13.6 ซึ่งเป็นค่าที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) และเมื่อนำมาทดสอบด้วย LSD_α พบว่า สามารถแบ่ง Treatment เป็น 3 กลุ่มที่แสดงค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังนี้

กลุ่ม T_3 กลุ่ม T_1 , T_4 , T_6 และกลุ่ม T_2 , T_5

3. จากการทดลองนี้วิธีเจาะน้ำยางให้ผลได้ดีกว่าวิธีการกรีด (T_5 กับ T_2 และ T_6 กับ T_4) แต่ผลดังกล่าวจะไม่แสดงค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อแห้งของ T_4 มีค่าสูงสุดคือ 35.54% ส่วน T_2 จะมีค่าเฉลี่ยน้อยสุดคือ 32.74% อย่างไรก็ตาม ค่าเฉลี่ยดังกล่าวยังเป็นค่าที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำยางสดที่ระบุไว้ไม่น้อยกว่า 28%

ข้อเสนอแนะ

จากการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการเจาะกับวิธีการกรีด ภายใต้ข้อกำหนดที่เหมือนกันพบว่า วิธีการเจาะให้ปริมาณน้ำยางได้สูงกว่าวิธีการกรีด แต่ค่าที่สูงกว่าดังกล่าวไม่แสดงค่าที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ผลจากการทดลองนี้จึงแนะนำให้ใช้วิธีการเจาะ 1 วัน หยุดพัก 1 วัน และใช้สารเคมีกระตุ้นจะเป็นวิธีที่ดีที่สุด อย่างไรก็ตามการทดลองนี้ยังเป็นการทดลองระยะสั้น จึงอาจทำให้ผลการทดลองระหว่าง Treatment ที่ใช้วิธีการเจาะกับการกรีดไม่แสดงผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งถ้าใช้ระยะเวลาทดลองยาวนานกว่านี้ 5-10 ปี การใช้วิธีเจาะอาจให้ผลดีกว่าวิธีการกรีดอย่างมีนัยสำคัญก็ได้ ด้วยเหตุผลที่ว่า วิธีการเจาะก่อให้เกิด oxidative stress ในต้นยางน้อยกว่าวิธีการกรีด และอีกประเด็นถ้าใช้การทดลองระยะยาว วิธีการหยุดพักกรีด (เจาะ) 2 วัน อาจให้ผลได้ดีกว่าวิธีหยุดพักกรีดเพียง 1 วันก็ได้ เพราะวิธีการหยุดพักกรีดเพียง 1 วัน จะได้รับสภาวะเครียดสะสมมาก เมื่อนานวันอาจมีผลกระทบต่อการให้ปริมาณน้ำยางได้

บรรณานุกรม

- พนัส แพนชนะ และสมยศ สันธะหัตถ์. (2552). เปรียบเทียบผลผลิตยางโดยวิธีการกรีตกับวิธีการเจาะในยางพันธุ์ RRIM 600 เปิดกรีตใหม่. *การประชุมวิชาการยางพาราแห่งชาติ*, 5-6 มิถุนายน 2552 ณ อิมแพค เมืองทองธานี.
- อำไพ เปี่ยมอรุณ, สมยศ สันธะหัตถ์, พนัส แพนชนะ และสุเมธ พลภักษ์วรุณ. (2541). *เปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ยางพาราที่ได้จากการกรีต และวิธีเจาะร่วมกับการใช้แก๊สเร่งน้ำยาง*. ฐานข้อมูลวิจัย สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.
- Chye, M. L., Tan, C. T. & Chua, N. H., (1992). Three genes encode 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reductase in *Hevea brasiliensis*: hmg 1 and hmg 2 are differentially expressed. *Plant Mol Biol*, 19(3), 473-84.
- Coupe, M. & Chrestin, H. (1989). *Physico-chemical and biochemical mechanisms of hormonal (ethylene) stimulation*. In d'Auzac, J., Jacob, J. L. & Herve, C. (eds.). *Physiology of rubber tree latex*. CRC Press, Boca Raton, FL, 295-319.
- d'Auzac, J., Bouteau, F., Chrestin, H., Clement, A., Jacob, J. L., Lacrotte, R., Prevot, J. C., Pujade-renaud, V. & Rona, J. P. (1993). *Stress ethylene in Hevea brasiliensis: Physiological, cellular and molecular aspects of plant hormone ethylene*. Netherlands: Springer.
- d'Auzac, J., Jacob, J. L. & Chrestin, H. (1989). *Physiology of rubber tree latex*. Florida: CRC Press.
- Goncalves, P. de S., Junior, E. J. S., Martins, M. A., Moreno, R. M. B., Branco, R. B. F. & Goncalves, E. C. P. (2011). Assessment of growth and yield performance of rubber tree clones of the IAC 500 series. *Peoq. Agropec. Bras., Brasilia*, 46(12), 643-1,649.
- Gronover, C. S., Wahler, D. & Prufer, D. (2011). Natural rubber biosynthesis and physic-chemical studies on plant derived latex. In *Biotechnology of Biopolymers*. Edited by Elnashar, M. Croatia: Intech Open Access Publisher, 75-88.
- Martin, M. N. (1991). The latex of *Hevea brasiliensis* contains high levels of both chitinase and chitinases/lysozymes. *Plant Physiol*, 95(2), 469-476.
- Mesquita, A. C., de Oliveira, L. E. M., Mazzafera, P. & Delú-Filho, N. (2006). Anatomical characteristics and enzymes of the sucrose metabolism and their relationship with latex yield in rubber tree (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). *Braz. J. Plant Physiology*, 18(2), 263-268.
- Pujade-renaud, V., Clement, A., Perrot-Rechenmann, C., Prevot, J. C., Chrestin, H., Jacob, J. L. & Guern, J. (1994). Ethylene induced increase in glutamine synthetase activity and mRNA levels in *Hevea brasiliensis* latex cells. *Plant Physiol*, 105(1), 127-132.
- Sakdapipanich, J. T. (2007). Structural characterization of natural rubber based on recent evidence from selective enzymatic treatments. *J. Biosci. Bioeng*, 103(4), 287-292.
- Simmons, H. E. (1939). Charles Goodyear, the persistent researcher. *India Rubber Wld.*, 101(1), 48-49.

- Suwanmanee, P., Sirinupong, N. & Suvachittanont, W. (2004). Regulation of the expression of 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA synthase gene in *Hevea brasiliensis* (B.H.K.) Mull. Arg. *Plant Sci*, 166(2), 531-537.
- Van Gils, G. E. (1951). Studies on the latex viscosity. I. Influence of the dry rubber content. *Arch Rubbercult*, 28, 61-66
- Venkatachalam, P., Thulaseedharan, A & Raghothema, K. (2009). Molecular identification and characterization of a gene associated with the onset of tapping panel dryness (TPD) syndrome in rubber tree (*Hevea brasiliensis* Muell.) by mRNA differential display. *Mol. Biotechnol*, 41(1), 42-52.

Translated Thai Reference

- Paechana, P. & Sinturachus, S. (2009). Comparing the rubber yield by conventional tapping and puncturing in the new tapping RRIM 600. *National rubber conference*, 5-6 June 2009 at Impact Muang Thong Thani. [in Thai]
- Piumaroon, A., Sinturahas, S, Paechana, P. & Peukwaroon, S. (1998). *Comparing the property of rubber wood derived from tapping and puncturing accompany with gas stimulant*. Research Database, Rubber Research Institute, Department of Agriculture. [in Thai]



Name and Surname: Voravit Siripholvat

Highest Education: Doctor of Agricultural Science, Nagoya University, Japan

University or Agency: Panyapiwat Institute of Management

Field of Expertise: Plant Science, Animal Breeding

Address: 85/1 Moo 2, Chaengwattana Rd., Bang Talad, Pakkred, Nonthaburi 11120



Name and Surname: Viwat Maikaensarn

Highest Education: MBA., National Institute of Development Administration (NIDA)

University or Agency: Panyapiwat Institute of Management

Field of Expertise: Agribusiness

Address: 89/1143 Nawamin 81, Nawamin Rd., Klongkum, Bungkum, BKK 10240